

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 22 533 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 16 M 11/14
F 16 B 2/02
F 16 C 11/10

②① Aktenzeichen: 101 22 533.4
②② Anmeldetag: 8. 5. 2001
④③ Offenlegungstag: 2. 10. 2002

⑥⑥ Innere Priorität:
101 13 909. 8 21. 03. 2001

⑦① Anmelder:
Eiden & Schmidt GmbH, 66646 Marpingen, DE

⑦④ Vertreter:
Keil & Schaafhausen Patentanwälte, 60322
Frankfurt

⑦② Erfinder:
Eiden, Hans-Peter, Dipl.-Ing., 54411 Hermeskeil, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

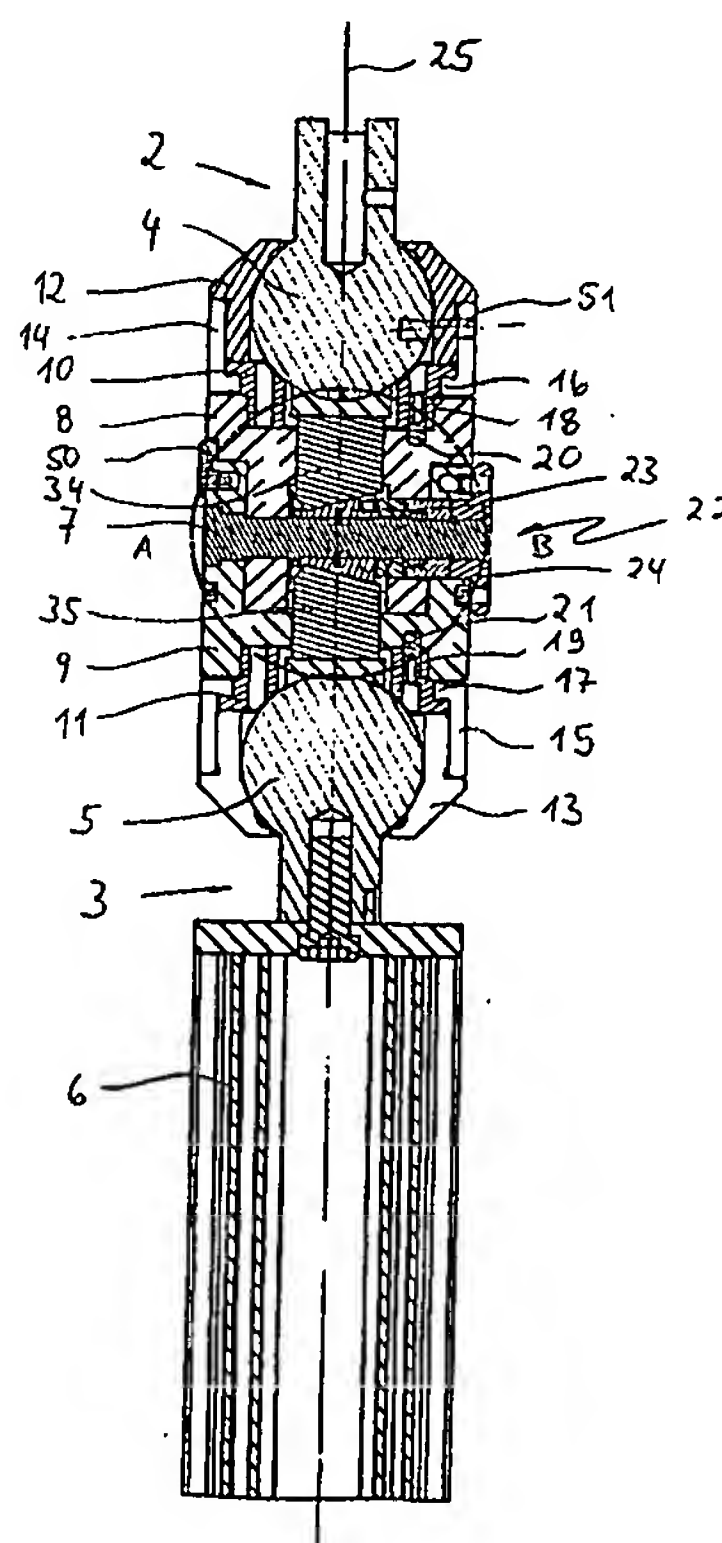
DE	40 11 178 C2
DE	31 04 353 A1
DE	24 19 637 A
CH	6 78 097 A5
EP	04 17 566 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Gelenksupport

⑤⑦ Ein Gelenksupport, insbesondere zur Fixierung von Werkstücken in Montage- und Schweißvorrichtungen oder Messaufnahmen, weist wenigstens zwei gelenkig verbundene Arme (2, 3), die über Kugelköpfe (4, 5) in Gelenkschalen (8, 9) derart gelagert sind, dass sie relativ zu diesen verschwenkbar sind, und einen Achsbolzen (7) auf, über den die Gelenkschalen (8, 9) relativ zueinander verschwenkbar sind. Die Gelenkschalen (8, 9) sind über Klemmmittel (22) mit den Kugelköpfen (4, 5) und miteinander verriegelbar. Zur Gewährleistung einer hohen Klemmkraft und zum Ausgleich fertigungsbedingter Toleranzen ist den Armen (2, 3) jeweils ein Klemmsegment (23, 24) zugeordnet, welches verschieblich auf dem Achsbolzen gelagert ist.



DE 101 22 533 A 1

DE 101 22 533 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gelenksupport, insbesondere zur Fixierung von Werkstücken in Montage- und Schweißvorrichtungen oder Messaufnahmen, mit wenigstens zwei gelenkig verbundenen Armen, die über Kugelhauptköpfe in Gelenkschalen derart gelagert sind, dass sie relativ zu diesen verschwenkbar sind, und mit einem Achsbolzen, über den die Gelenkschalen relativ zueinander verschwenkbar sind, wobei die Gelenkschalen über Klemmmittel mit den Kugelhauptköpfen und miteinander verriegelbar sind.

[0002] Im Maschinenbau ist es häufig erforderlich, Werkstücke zur Bearbeitung bspw. in Montage- und Schweißvorrichtungen oder zum Vermessen frei im Raum aufzuspannen. Hierbei ist es wichtig, dass die Werkstücke, bspw. Bleche oder Kunststoffteile eine genau definierte Lage im Raum einnehmen, um die korrekte Bearbeitung oder Vermessung zu ermöglichen. Bei in Großserien hergestellten Teilen werden solche Werkstückaufnahmen häufig durch fest installierte Anordnungen gebildet, die entsprechend dem zu fixierenden Werkstück ausgebildet sind. Dies erfordert jedoch eine hohe Genauigkeit beim Aufbau der Werkstückaufnahmen und lässt sich bei der Bearbeitung von Kleinserien oder gar Einzelteilen zu vernünftigen Kosten nicht realisieren. Daher sind auch als Gelenkstativ bezeichnete Gelenksupports bekannt, über die sich die Werkstückaufnahme im Wesentlichen beliebig im Raum orientieren lässt, so dass sie an unterschiedliche Werkstückformen anpassbar ist.

[0003] Die DE 24 19 637 A1 beschreibt ein solches Gelenkstativ, bei dem zwei auf einem gemeinsamen Achsbolzen in axialem Abstand zueinander angeordnete gelenkig verbundene Arme vorgesehen sind. Auf dem Achsbolzen sind ein fester und ein relativ dazu bewegbarer Klemmkonus vorgesehen, die jeweils einem der Arme zugeordnet sind und sowohl für die Einleitung von Klemmkraften zur Fixierung der Kugelhauptköpfe als auch für die Fixierung der Arme herangezogen werden. Hierbei müssen jedoch die Bauteile des Gelenkstativs und der Klemmmittel mit hoher Genauigkeit ausgeführt sein, damit die gewünschte Klemmwirkung an allen Klemmstellen eintritt. Auch bereitet die Krafteinleitung Probleme, weil die Kraftübertragung von in das Stativ eingeleiteten äußeren Kräften nicht drehmomentenfrei erfolgt. Ein ähnliches Problem stellt sich bei einem aus der DE 40 11 178 C2 bekannten Gelenkstativ, bei dem hydraulische Klemmmittel vorgesehen sind.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen einfach herstellbaren Gelenksupport bereitzustellen, der eine hohe und zuverlässige Spannkraft erzeugung erlaubt.

[0005] Diese Aufgabe wird im Wesentlichen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass den Armen jeweils ein verschieblich auf dem Achsbolzen gelagertes Klemmsegment zugeordnet ist. Durch die getrennt zueinander sowie relativ zu dem Achsbolzen verschiebbar angeordneten Klemmsegmente werden fertigungsbedingte Toleranzen ausgeglichen, so dass an allen Klemmstellen eine zuverlässige Klemmung gewährleistet wird.

[0006] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Klemmsegmente und die Kugelhauptköpfe im Wesentlichen zueinander fluchtend entlang einer gemeinsamen Wirklinie anordbar sind. Hierdurch wird eine drehmomentenfreie Kraftübertragung ermöglicht.

[0007] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Klemmsegmente im wesentlichen symmetrisch, halbschalenförmig ausgebildet und umgreifen den Achsbolzen radial. Hierdurch wird die Montage vereinfacht und eine zuverlässige Kraftübertragung auf die

zugeordneten Kugelhauptköpfe ermöglicht. Erfindungsgemäß weisen die Klemmsegmente eine radial äußere kegel-, keil-, bogen- oder kugelförmige Klemmfläche zur getriebeartigen Umwandlung einer bspw. in Axialrichtung – parallel zu der Gelenkachse – aufgetragenen Spannkraft in eine resultierende Klemmkraft mit einer radial gerichteten Klemmkraftkomponente und einer axial gerichteten Klemmkraftkomponente auf. Die resultierende Klemmkraft steht rechtwinklig (normal) auf der Klemmfläche, wobei die radiale Klemmkraftkomponente für die Fixierung der Kugelhauptköpfe herangezogen wird und die axial gerichtete Klemmkraftkomponente der Fixierung der beiden Arme relativ zueinander dient.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist denkbar, die Klemmsegmente mit unterschiedlichen Neigungswinkeln zu versehen. Ein verringerter Neigungswinkel bewirkt eine erhöhte Klemmkrafteinleitung an dem betroffenen Kugelhauptkopf, weil die auf den Kugelhauptkopf einwirkende resultierende Kraft (erhöhter Radialkraftanteil) größer ist. Mit anderen Worten können die von benachbarten Klemmsegmenten erzeugten Klemmkraften in einem bestimmten Verhältnis zueinander abgestuft vorgesehen werden.

[0009] Um einen vergrößerten Verschwenkbereich eines Armes zu ermöglichen, kann ein, einem Kugelhauptkopf zugeordnetes Klemmsegment so ausgebildet sein, dass es den größten Teil des Achsbolzens umgreift. Das andere Klemmsegment weist einen entsprechend reduzierten Umschlingungswinkel für den Achsbolzen auf. Auf diese Weise lässt sich der betroffene Arm um das Maß des vergrößerten Umschlingungswinkels weiter verschwenken, als bei einer halbschalenförmigen Ausbildung der Klemmsegmente.

[0010] Um ein Verdrehen der Klemmsegmente um den Achsbolzen zu vermeiden, greifen die Klemmsegmente vorzugsweise mit Stiften in eine Nut des Achsbolzens ein. Die axiale Beweglichkeit der Klemmsegmente bleibt hierdurch gewährleistet.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist jedem Klemmsegment ein Übertragungskörper zugeordnet, über den die in axialer und radialer Richtung erzeugten Klemmkraften an die gewünschte Klemmstelle weitergeleitet werden. Die Übertragungskörper wirken mittelbar oder unmittelbar auf die Kugelhauptköpfe und/oder auf die Gelenkschalen. Die Klemmkraftübertragung wird hierbei vorzugsweise dadurch unterstützt, dass die Übertragungskörper über eine der Klemmfläche der Klemmsegmente angepasste Anlagefläche an den Klemmsegmenten anliegen.

[0012] Andererseits greifen die Übertragungskörper vorzugsweise über eine Kalotte an dem Kugelhauptkopf an, um auch an dieser Stelle eine zuverlässige Kraftübertragung und Zentrierung zu gewährleisten.

[0013] Wenn zwischen Kalotte und Übertragungskörper eine Tellerfeder vorgesehen ist, ermöglicht dies die Erzeugung einer gewissen Klemmkraft im Bereich des Kugelhauptkopfes, um eine Positionierung im Rahmen eines Einstellvorganges zu ermöglichen, selbst wenn das System spannkraftfrei ist.

[0014] Die Spannkraft wird erfindungsgemäß über eine Gewinde-Mutter-Anordnung aufgebracht, wobei eine Spannmutter auf ein an dem Achsbolzen vorgesehenes Gewinde aufgeschraubt ist.

[0015] Die Spannmutter greift erfindungsgemäß über ein Druckstück an den Klemmsegmenten an, wobei gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung das Druckstück relativ zu den Klemmsegmenten verschwenkbar ist. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Klemmkraft gleichmäßig auf beide Arme übertragen wird, da das Druckstück die Klemmsegmente unabhängig voneinander verschiebt bis der mit dem jeweiligen Klemmsegment in Kontakt stehende Übertragungskörper die Fertigungstoleranzen überwunden

hat und das Kugelgelenk zuverlässig klemmt.

[0016] Um das Verschwenken des Druckstückes zu erleichtern, ist erfindungsgemäß zwischen Spannmutter und Druckstück eine Kugelpfanne vorgesehen.

[0017] Durch die Teilung der Klemmkraft in eine radiale und eine axiale Kraftkomponente werden auch die beiden Gelenkschalen gegeneinander gespannt, so dass alle Achsen des Gelenksupports mit absoluter Zuverlässigkeit festgespannt werden.

[0018] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist ein erstes Federelement vorgesehen, das die Klemmsegmente in Klemmrichtung beaufschlagt, wenn das System spannkraftfrei ist. Hierdurch wird auch ohne das Einleiten von Spannkraften über die Spannmutter bereits eine gewisse Klemmwirkung erzeugt, so dass die Arme und die Kugelhauptköpfe in einer eingestellten Winkelstellung verharren und Einstell- und Anpassvorgänge einfach durchgeführt werden können.

[0019] In Ausgestaltung dieses Erfindungsgedankens ist das Federelement in einem Distanzkörper vorgesehen, über welches die Spannmutter an dem Druckstück angreifen kann. Wenn die über die Spannmutter aufgebrachte Spannkraft die Rückstellkraft des Federelementes überwunden hat, greift die Spannmutter über den Distanzkörper an dem Druckstück an, so dass ein festes Verspannen ohne Federelementelastizität ermöglicht wird. Der Distanzkörper kann gleichzeitig der Lagerung des Achsbolzens in den Gelenkschalen dienen.

[0020] In Weiterbildung der Erfindung ist außerdem ein zweites, dem ersten Federelement entgegen wirkendes Federelement vorgesehen, mit dem die Klemmsegmente in Löserichtung beaufschlagbar sind. Die Wirkung dieses zweiten Federelementes tritt bevorzugt erst ein, wenn Spannkraften eingeleitet wurden, und bewirkt einen selbstlösenden Effekt, wenn die Spannkraft der Spannmutter zurückgenommen wird.

[0021] Erfindungsgemäß werden die Kugelhauptköpfe an den Gelenkschalen über Lagerschalen und Haltedeckel gehalten, welche die Kugelhauptköpfe zwischen sich aufnehmen. Die Haltedeckel weisen vorzugsweise eine oder mehrere Aussparungen auf, die es erlauben, die Kugelhauptköpfe mit den Armen um mindestens 90° zu verschwenken. Die Haltedeckel sind zudem um mindestens 360° um die eigene Achse drehbar. Hierdurch wird ein maximaler Verstellbereich der Arme sichergestellt.

[0022] Eine zuverlässige und dauerhafte Fixierung der beiden Arme in einer bestimmten Winkelstellung zueinander wird erfindungsgemäß dadurch sichergestellt, dass zwischen den verschwenkbaren Elementen, insbesondere den Gelenkschalen, den Kugelhauptköpfen und der Spannmutter, Sicherungselemente, insbesondere Stifte, vorgesehen werden. Hierdurch können nicht nur auf den Gelenksupport wirkende Kräfte aufgenommen sondern auch sichergestellt werden, dass die eingestellte Spannposition reproduzierbar wieder aufgebaut werden kann.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung näher erläutert.

[0024] Es zeigen:

[0025] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Gelenksupports mit diametral auseinander-gereckten Armen,

[0026] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Gelenksupports in verschwenkter Stellung,

[0027] Fig. 3 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles III in Fig. 2,

[0028] Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 1 ohne Werkstückspannvorrichtung,

[0029] Fig. 5 eine Einzelheit von Fig. 4 in vergrößertem

Maßstab,

[0030] Fig. 6 vergrößert zwei einander zugeordnete Klemmsegmente,

[0031] Fig. 7 schematisch eine Einzelheit einer abgewandelten Ausführungsform, und

[0032] Fig. 8 vergrößert zwei einander zugeordnete Klemmsegmente gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0033] Der in der Zeichnung dargestellte erfindungsgemäße Gelenksupport 1 dient bspw. dem Halten von Werkstücken zu Mess- oder Bearbeitungszwecken und verfügt über einen ersten Arm 2 und einem zweiten Arm 3, die in einer definierten Winkelstellung lösbar verriegelbar sind. An den Armen oder Zapfen 2, 3 sind Kugelhauptköpfe 4 bzw. 5 vorgesehen, die eine Verdrehung der Arme 2, 3 um deren Längsachse sowie das Verschwenken der Arme 2, 3 in eine gewünschte Winkelstellung ermöglichen. Die Kugelhauptköpfe sind ausgehend von einer unverschwenkten Position (Fig. 1) um mindestens 90° verschwenkbar und um mindestens 360° verdrehbar gelagert. Es versteht sich, dass grundsätzlich auch mehr als zwei Arme 2, 3 im Bereich einer Gelenkstelle vorgesehen sein können, ohne die Erfindung zu verlassen.

[0034] Wie insbesondere Fig. 1 zeigt, ist an dem unteren Arm 3 ein Fuß befestigt, welcher mit einem Aufnahmekörper 6 verschraubt ist. Der Aufnahmekörper 6 ist bspw. an einer Werkzeugmaschine, einer Vorrichtung oder einem Fundament fixierbar.

[0035] An einem zentralen Gelenkteil ist ein die Verschwenkachse bildender Achsbolzen 7 vorgesehen, der zwei Gelenkschalen 8, 9 zueinander verschwenkbar lagert.

[0036] Die beiden Kugelhauptköpfe 4, 5 werden an den Gelenkschalen 8, 9 über Lagerschalen 10, 11 sowie Haltedeckel 12, 13 gehalten. Die Haltedeckel 12, 13 sind relativ zu der zugehörigen Gelenkschale 8, 9 um mindestens 360° verdrehbar, in Radialrichtung bezogen auf die Gelenkachse des Achsbolzens 7 aber an der jeweiligen Gelenkschale 8, 9 festgelegt. Dies erfolgt gemäß einer bevorzugten Ausführungsform über eine mit dem zugehörigen Haltedeckel 12, 13 verbundene Klammer 14, 15, die mit einem flanschförmigen Ende 16, 17 verdrehbar einen Vorsprung der Lagerschalen 10, 11 hintergreift. Anstelle der flanschförmigen Enden 16, 17 können auch Eingriffsnocken, Zapfen oder dgl. vorgesehen sein. Hierdurch wird eine leichtgängige Verdrehbarkeit der Haltedeckel 12, 13 zusammen mit den Klammern 14, 15 gewährleistet.

[0037] Um einen vergrößerten Schwenkbereich der Kugelhauptköpfe 4, 5 zu ermöglichen, verfügt jeder Haltedeckel 12, 13 über wenigstens eine Ausnehmung 52, so dass der jeweilige Arm 2, 3 mit einem kugelhauptkopfseitigen Zapfenabschnitt um wenigstens 90° in die Ausnehmung 52 einschwenkbar ist. Hierdurch wird ermöglicht, dass bspw. mit einer armen-seitig angebrachten Werkstückspannvorrichtung 53 jeder beliebige Punkt im Raum erreicht werden kann. Die Lagerschalen 10, 11 greifen über Stützen 18, 19 in eine Bohrung der Gelenkschalen 8, 9 ein und sind über Befestigungsmittel 20, 21, vorzugsweise Schrauben mit einem Zentrierkonus, lösbar sowie austauschbar an der jeweiligen Gelenkschale 8, 9 befestigt.

[0038] Wie insbesondere den Fig. 4 und 5 zu entnehmen ist, verfügt das Gelenkstativ 1 ferner über Klemmmittel 22 für die gleichzeitige lösbare Fixierung der Arme 2, 3 sowie der Kugelhauptköpfe 4, 5 in einer gewünschten Dreh- und /oder Winkelstellung. Zu diesem Zweck ist jedem Arm 2, 3 ein Klemmsegment 23, 24 zugeordnet, welches der Erzeugung von getriebearartig verstärkten Klemmkraften dient und zumindest mittelbar auf die genannten Bauteile einwirkt. Die Klemmsegmente 23, 24 sind relativ zueinander sowie relativ zu dem Achsbolzen 7 verschiebbar und sie sind ferner

zusammen mit den Kugelköpfen 4, 5 zueinander fluchtend entlang einer gemeinsamen Wirklinie 25 anordbar (Fig. 4). Der Gelenksupport 1 ist somit im Bereich des Gelenks weitgehend symmetrisch zu der Gelenkachse 7 und der Wirklinie 25 ausgebildet.

[0039] Wie insbesondere der Fig. 6 zu entnehmen ist, sind die Klemmsegmente 23, 24 weitgehend zueinander symmetrisch sowie halbschalenförmig und umgreifen den Achsbolzen 7 radial von außen. Jedes Klemmsegment 23, 24 weist eine im wesentlichen zylindrische Gleitfläche 26, 27 auf, mit der es axial bewegbar auf dem Achsbolzen 7 geführt wird. Darüber hinaus sind Bohrungen vorgesehen, in die Stifte 28, 29 eingesetzt sind, welche jeweils in eine axiale Nut 30, 31 des Achsbolzens 7 eingreifen und bei gegebener Axialbeweglichkeit eine Verdrehsicherung bewirken. Radial außen verfügt jedes Klemmsegment 23, 24 über eine kegel- oder keilförmige Klemmfläche 32, 33 für die Erzeugung von Klemmkraften, welche eine radial gerichtete sowie eine axial gerichtete Kraftkomponente aufweisen. Die resultierende Klemmkraft K_K steht jeweils senkrecht auf den Klemmflächen 32, 33, wie dies in Fig. 5 exemplarisch verdeutlicht ist.

[0040] Den Fig. 7 und 8 sind Ausführungsformen von Klemmsegmenten 57, 58 zu entnehmen. Aus Fig. 7 geht hervor, dass die Klemmsegmente 57, 58 unterschiedliche Neigungswinkel (α_1 , α_2) aufweisen, und dass der Neigungswinkel α_2 des zweiten Klemmsegmentes 58 geringer ist als der Neigungswinkel α_1 , des ersten Klemmsegmentes 57. Weil sich mit einem verringerten Neigungswinkel eine vergrößerte Resultierende (vergrößerte Radialkraftkomponente) einstellt, führt dies zu einer verstärkten Klemmkraft an dem Kugelpfopf 5. Beispielwerte für die Neigungswinkel sind $\alpha_1 = 45^\circ$ und $\alpha_2 = 20^\circ$.

[0041] Bei einer anderen Ausgestaltung der Klemmsegmente 57, 58 (Fig. 8) umgreift ein Klemmsegment 57 den überwiegenden Umfangsteil des Achsbolzens 7. Das Klemmsegment 58 ist lediglich als Einschub für das Klemmsegment 57 vorgesehen. Dadurch wird ein vergrößerter Verstellbereich desjenigen Armes 2 bewirkt, welcher durch das vergrößerte Klemmsegment 57 fixierbar ist.

[0042] Für die Übertragung der Klemmkraften sind Übertragungskörper 34, 35 vorgesehen, welche mit einem vorzugsweise an die Form der Klemmflächen angepassten Ende auf den Klemmflächen 32, 33 aufliegen, und mit ihrem anderen, armseitigen Ende mittelbar oder unmittelbar auf den Kugelpfopf 4, 5 einwirken. Die Übertragungskörper 34, 35 sind in radial gerichteten Führungsausnehmungen 36, 37 der Gelenkschalen 8, 9 bewegbar geführt. Bspw. verfügen die Übertragungskörper 34, 35 über einen zylindrischen Querschnitt und die Führungsausnehmungen 36, 37 sind als Bohrungen ausgeführt. Die Übertragungskörper 34, 35 greifen über Kalotten 38, 39 an den Kugelpföpfen 4, 5 an, um eine gleichmäßige und zentrierte radiale Kraftübertragung zu gewährleisten. Die axiale (parallel zu der Gelenkachse 7 gerichtete) Klemmkraftkomponente wird durch die Übertragungskörper 34, 35 auf die Gelenkschalen 8, 9 übertragen und dient zum kraftschlüssigen (reibschlüssigen) Zusammenpressen derselben.

[0043] Der Achsbolzen 7 ist in den Gelenkschalen 8, 9 einerseits in einer Bohrung gelagert (Seite A), wobei er sich über einen Absatz an einer Ausnehmung in der Gelenkschale 9 abstützt. An seinem anderen Ende (Seite B) ist der Achsbolzen 7 über einen verschiebblichen Distanzkörper 43 in einer Bohrung der Gelenkschalen 8, 9 gelagert.

[0044] Für die Erzeugung der Spannkraften dienen bspw. mechanische oder hydraulische Mittel. Gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Spannkraft über eine Gewinde-Mutteranordnung aufgebracht. Zu diesem Zweck

ist eine Spannmutter 41 auf ein am Achsbolzen 7 (Seite B) ausgebildetes Gewinde 40 aufgeschraubt. Dadurch ergibt sich eine getriebeartige Kraftübersetzung, welche durch die Getriebewirkung der Klemmsegmente 23, 24 (Schiefe – Ebene) noch verstärkt wird. Somit reichen vergleichsweise geringfügige, über die Mutter 41 eingebrachte Spannkraften F_3 aus, um an den Klemmstellen eine hohe Klemmkraft zu bewirken. Beim Spannen (Bewegen der Spannmutter 41 in der Zeichnung nach links) greift die Spannmutter 41 an dem Distanzkörper 43 an und verschiebt dieses nach links bis es über eine Kugelpfanne 44 an einem Druckstück 45 angreift, welches auf die beiden Klemmsegmente 23, 24 einwirkt. Die Kugelpfanne 44 bewirkt eine gelenkige Anordnung des Druckstücks 45 relativ zu den Klemmsegmenten. Das Druckstück 45 stellt sich automatisch so ein, dass ein Ausgleich zwischen den auf die beiden Klemmsegmente 23, 24 ausgeübten Spannkraften erfolgt. Dieser Ausgleich erstreckt sich bei grundsätzlich gleichen Axialkraftkomponenten insbesondere auf den Radialkraftanteil der Klemmkraften F_K . Die Klemmsegmente verschieben sich nach dem Aufbringen der Spannkraft unabhängig voneinander, bis die in dem System vorliegenden Fertigungstoleranzen (bspw. Länge der Übertragungskörper 34, 35) überwunden sind, und die Klemmwirkung an den Kugelpföpfen 4, 5 durch Verspannen gegen die Halteplatte 12, 13 eintritt. Hierdurch wird zuverlässig ausgeschlossen, dass ein bereits festgeklammerter Kugelpfopf 4, 5 durch zusätzlich aufgebrachte Klemmkraften beschädigt wird oder dass der jeweils andere Kugelpfopf 4, 5 toleranzbedingt nach frei beweglich ist.

[0045] Zur Bildung einer spannmutterseitigen definierten Krafteinleitungsfläche oder -ebene an den Klemmsegmenten 23, 24 ist eine statisch bestimmte Dreipunktauflage mit Hilfe von drei in regelmäßigem Abstand zueinander auf den Klemmsegmenten 23, 24 verteilten Zylinderstiften 46 vorgesehen. Zusammen mit der taumelscheibenartigen Lagerung des Druckstücks 45 ergibt sich somit eine definierte, ausgeglichene Krafteinleitung mit reduziertem Einfluss von fertigungsbedingten Toleranzen.

[0046] Wie besonders deutlich aus Fig. 5 hervorgeht, ist in einen rohrförmigen Vorsprung des Distanzkörpers 43 ein erstes Federelement 47 eingesetzt, welches selbst in einem spannkraftfreien Zustand unter einer elastischen Vorspannkraft steht. Dadurch wird auch in spannkraftfreiem Zustand eine gewisse Klemmkraft aufrecht erhalten, welche die Arme 2, 3 und die Kugelpföpfe 4, 5 in Position hält, so dass das Stativ zumindest nicht alleine aufgrund des Eigengewichtes zusammenfällt. Dadurch ist es möglich, den Gelenksupport einfach an unterschiedliche Einsatzzwecke anzupassen, und die Arme in die gewünschte Position zu bringen, in der diese sodann vorläufig und selbsttätig verharren. Zur endgültigen Festlegung kann dann die zusätzliche Spannkraft über die Spannmutter 41 aufgebracht werden.

[0047] Ergänzend zu oder auf Wunsch unabhängig von einem Federelement 47 kann zwischen den Kalotten 38, 39 und dem Übertragungskörper 34, 35 eine Tellerfeder 55, 56 vorgesehen sein, welche in einem spannkraftfreien Zustand eine gewisse Klemmkraft bewirkt. Dadurch kann jedem Arm 2, 3 eine bestimmte Fixierungskraft zugeordnet werden, und zwar unabhängig von dem anderen der Arme 2, 3, denn die Federkonstante jeder Tellerfeder 55, 56 kann individuell vorgesehen werden. Einzelheiten einer entsprechenden Anordnung sind der Fig. 7 zu entnehmen. Die Tellerfedern 55, 56 unterstützen den selbstlösenden Effekt der Tellerfeder 48, deren Wirkung der Feder 47 entgegengerichtet ist. Im Rahmen der Klemmkrafterzeugung werden die Tellerfedern 55, 56 vorzugsweise vollständig (auf Blocklänge) zusammengedrückt.

[0048] Der Fig. 5 ist darüber hinaus ein zweites Federele-

ment 48 zu entnehmen, welches sich einerseits an einer Innenfläche der Gelenkschale 8 und andererseits bei Bedarf über einen zwischengefügten Distanzring 49 an einem spannmutterabgewandten Ende der Klemmsegmente 23, 24 abstützt. Die Wirkrichtung des zweiten Federelementes 48 ist derjenigen des ersten Federelementes 47 entgegengesetzt und erstreckt sich in Löserichtung der Klemmelemente 23, 24. Bei dem Federelement 48 handelt es sich vorzugsweise um eine Tellerfeder. Es empfiehlt sich ferner, die Wirkung der beiden Federelemente 47, 48 derart abzustimmen, dass im spannkraftfreien Zustand ausschließlich das erste Federelement 47 wirksam ist. Erst wenn Spannkkräfte über den Achsbolzen 7 aufgebracht werden, wird das zweite Federelement 48 belastet, und führt zu einem selbstlösenden Effekt, wenn die Spannkkräfte zurückgenommen werden.

[0049] Es ist ersichtlich, dass die Wirkung des ersten Federelementes 47 und die Spannkkräfte der Gewinde/Mutter-Anordnung in eine Richtung weist, und dass dem die Wirkung des zweiten Federelementes 24 entgegengerichtet ist. Diese entgegengesetzte Wirkung des Federelementes 48 bewirkt einerseits ein selbsttätiges Zurückschieben der Klemmsegmente 23, 24 in einem spannkraftfreien Zustand, so dass eine einfache Handhabung des Gelenksupports 1 möglich ist, und andererseits eine Reduktion der nutzbaren Spannkkräfte. Daher wird die Federsteifigkeit des Federelementes 48 so gering wie möglich ausgebildet.

[0050] Ein zwischen den Gelenkschalen 8, 9 angeordnetes Sicherungselement 50, welches vorzugsweise mit den beiden Gelenkschalen 8, 9 verschraubt und/oder verstiftet ist, dient der Lagesicherung dieser beiden Teile relativ zueinander, selbst wenn große äußere Kräfte auf den Gelenksupport 1 einwirken. Die Sicherung erfolgt vorzugsweise formschlüssig, wobei selbstverständlich auch kraft- oder stoffschlüssige Alternativen denkbar sind.

[0051] Es versteht sich, dass auch die Kugelhöpfe 4, 5 durch eine Verstiftung 51 – wie in Fig. 4 exemplarisch verdeutlicht – gegenüber den Haltegedekeln 12, 13, den Klammern 14, 15 und/oder den Lagerschalen 10, 11 gesichert werden können. Das gleiche gilt im übrigen auch für die Spannmutter 41, um diese bspw. gegen ungewolltes Lösen zu sichern. Für die Verstiftung können sogenannte Opferelemente 54 eingesetzt werden, welche sich nur für einen einzigen Sicherungseinsatz eignen und bspw. durch Ausbohren wieder entfernt werden können.

[0052] Den Fig. 1 bis 3 ist ferner eine beispielhafte, an dem Arm 2 befestigte, Werkstückspannvorrichtung 53 mit werkstückspezifischen Halte- und Klemmmitteln zu entnehmen. Es versteht sich, dass grundsätzlich jede Art von Halte- oder Werkstückmanipulationsvorrichtung (Greifer, Saugnapfe oder ähnliche) an dem Arm 2 lösbar befestigbar ist, ohne die Erfindung zu verlassen.

[0053] Beim Fixieren eines Bauteils durch die Werkstückspannvorrichtung werden durch die Werkstückspannvorrichtung keine äußeren Spannkkräfte in die Gelenklager eingeleitet, da die äußere Kraft einen Kraftfluss im Auflageelement selbst erzeugt.

[0054] Mit dem erfindungsgemäßen Gelenksupport 1 werden bei einfacher Handhabung durch Betätigung der Spannmutter 41 alle Bewegungsachsen über einen zentral angeordneten Klemmmechanismus gleichzeitig geklemmt. Toleranzbedingtes Passungsspiel wird durch die individuelle Bewegbarkeit der Klemmsegmente 23, 24 systematisch ausgeschlossen.

Bezugszeichenliste

1 Gelenksupport
2 Arm

3 Arm
4 Kugelhkopf
5 Kugelhkopf
6 Aufnahmekörper
7 Achsbolzen
8 Gelenkschale
9 Gelenkschale
10 Lagerschale
11 Lagerschale
12 Haltegedeckel
13 Haltegedeckel
14 Klammer
15 Klammer
16 flanschförmiges Ende
17 flanschförmiges Ende
18 Zentrierstutzen
19 Zentrierstutzen
20 Befestigungsmittel
21 Befestigungsmittel
22 Klemmmittel
23 Klemmsegment
24 Klemmsegment
25 Wirklinie
26 Gleitfläche
27 Gleitfläche
28 Stift
29 Stift
30 Nut
31 Nut
32 Klemmfläche
33 Klemmfläche
34 Übertragungskörper
35 Übertragungskörper
36 Führungsausnehmung
37 Führungsausnehmung
38 Kalotte
39 Kalotte
40 Gewinde
41 Spannmutter
42 Distanzkörper
43 Kugelpfanne
44 Druckstück
45 Zylinderstift
46 Federelement
47 Federelement
48 Distanzring
49 Sicherungselement
50 Verstiftung
51 Ausnehmung
52 Werkstückhaltevorrichtung
53 Opferelement
54 Tellerfeder
55 Tellerfeder
56 Klemmsegment
57 Klemmsegment

Patentansprüche

1. Gelenksupport, insbesondere zur Fixierung von Werkstücken in Montage- und Schweißvorrichtungen oder Messaufnahmen mit wenigstens zwei gelenkig verbundenen Armen (2, 3), die über Kugelhöpfe (4, 5) in Gelenkschalen (8, 9) derart gelagert sind, dass sie relativ zu diesen verschwenkbar sind, und mit einem Achsbolzen (7), über dem die Gelenkschalen (8, 9) relativ zueinander verschwenkbar sind, wobei die Gelenkschalen (8, 9) über Klemmmittel (22) mit den Kugelhöpfen (4, 5) und miteinander verriegelbar sind, da-

durch gekennzeichnet, dass den Armen (2, 3) jeweils ein Klemmsegment (23, 24; 57, 58) zugeordnet ist, welches verschieblich auf dem Achsbolzen (7) gelagert ist.

2. Gelenksupport nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmsegmente (23, 24; 57, 58) und die Kugelhöfe (4, 5) im wesentlichen zueinander fluchtend entlang einer gemeinsamen Wirklinie (25) anordbar sind.

3. Gelenksupport nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmsegmente (23, 24; 57, 58) halbschalenförmig sind und den Achsbolzen (7) radial umgreifen.

4. Gelenksupport nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmsegmente (23, 24; 57, 58) eine radial äußere kegel-, keil-, bogen- oder kugelförmige Klemmfläche (32, 33) aufweisen.

5. Gelenksupport nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmsegmente (23, 24) im Wesentlichen zueinander symmetrisch sind.

6. Gelenksupport nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmsegmente (23, 24; 57, 58) mit Stiften (28, 29) in eine Nut (30, 31) des Achsbolzens (7) eingreifen.

7. Gelenksupport nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Klemmsegment (23, 24; 57, 58) ein Übertragungskörper (34, 35) für die Klemmkräfte zugeordnet ist, der mittelbar oder unmittelbar auf die Kugelhöfe (4, 5) einwirkt.

8. Gelenksupport nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Übertragungskörper (34, 35) über eine der Klemmfläche (32, 33) angepasste Anlagefläche an dem Klemmsegment (23, 24; 57, 58) anliegt.

9. Gelenksupport nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Übertragungskörper (34, 35) über eine Kalotte (38, 39) an dem Kugelhöfe (4, 5) angreift.

10. Gelenksupport nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Übertragungskörper (34, 35) und der Kalotte (38, 39) eine Tellerfeder (55, 56) vorgesehen ist.

11. Gelenksupport nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Achsbolzen (7) ein Gewinde (40) zum Eingriff in eine Spannmutter (41) aufweist.

12. Gelenksupport nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannmutter (41) über ein Druckstück (45) an den Klemmsegmenten (23, 24; 57, 58) angreift.

13. Gelenksupport nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckstück (45) relativ zu den Klemmsegmenten (23, 24; 57, 58) verschwenkbar ist.

14. Gelenksupport nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Spannmutter (41) und Druckstück (45) eine Kugelpfanne (44) vorgesehen ist.

15. Gelenksupport nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Federelement (47) vorgesehen ist und die Klemmsegmente (23, 24; 57, 58) in Spannkraftrichtung beaufschlagt.

16. Gelenksupport nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (47) in einem Distanzkörper (43) vorgesehen ist, über welches die Spannmutter (41) an dem Druckstück (45) angreifen kann.

17. Gelenksupport nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites Federelement (48) vorgesehen ist, über das die Klemmsegmente (23, 24; 57, 58) entgegen der Spannkraftrichtung beaufschlagbar sind.

18. Gelenksupport nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkschalen (8, 9) jeweils eine Lagerschale (10, 11) und einen Haltedeckel (12, 13) für die gelenkige Lagerung des zugeordneten Kugelhöfes (4, 5) aufweisen.

19. Gelenksupport nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltedeckel (12, 13) wenigstens eine seitliche Ausnehmung (52) aufweist und relativ zu der Gelenkschale (8, 9) verdrehbar ist.

20. Gelenksupport nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Gelenkschalen (8, 9) und/oder zwischen einer Gelenkschale (8, 9) und der Spannmutter (41) oder zwischen einem Kugelhöfe (4, 5) und einer Gelenkschale (8, 9) ein Sicherungselement (50, 51) vorgesehen ist.

21. Gelenksupport nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Klemmsegmente (57, 58) unterschiedliche Neigungswinkel (α_1 , α_2) aufweisen.

22. Gelenksupport nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Neigungswinkel (α_2) des zweiten Klemmsegmentes (58) geringer ist, als der Neigungswinkel (α_1) des ersten Klemmsegmentes (57).

23. Gelenksupport nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmsegment (57) den überwiegenden Umfangsteil des Achsbolzens (7) umgreift, und dass das Klemmsegment (58) als Einschub für das Klemmsegment (57) vorgesehen ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

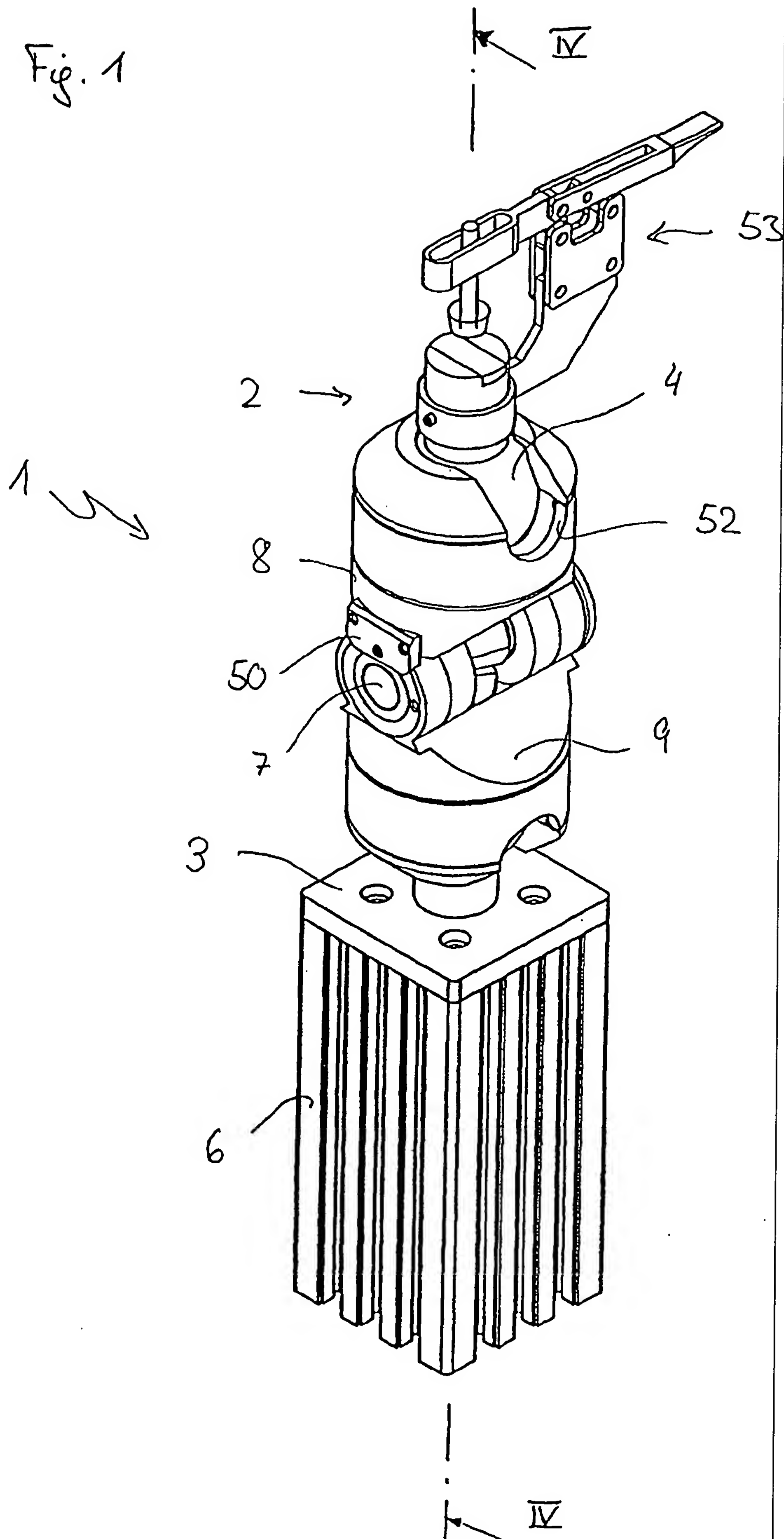


Fig. 2

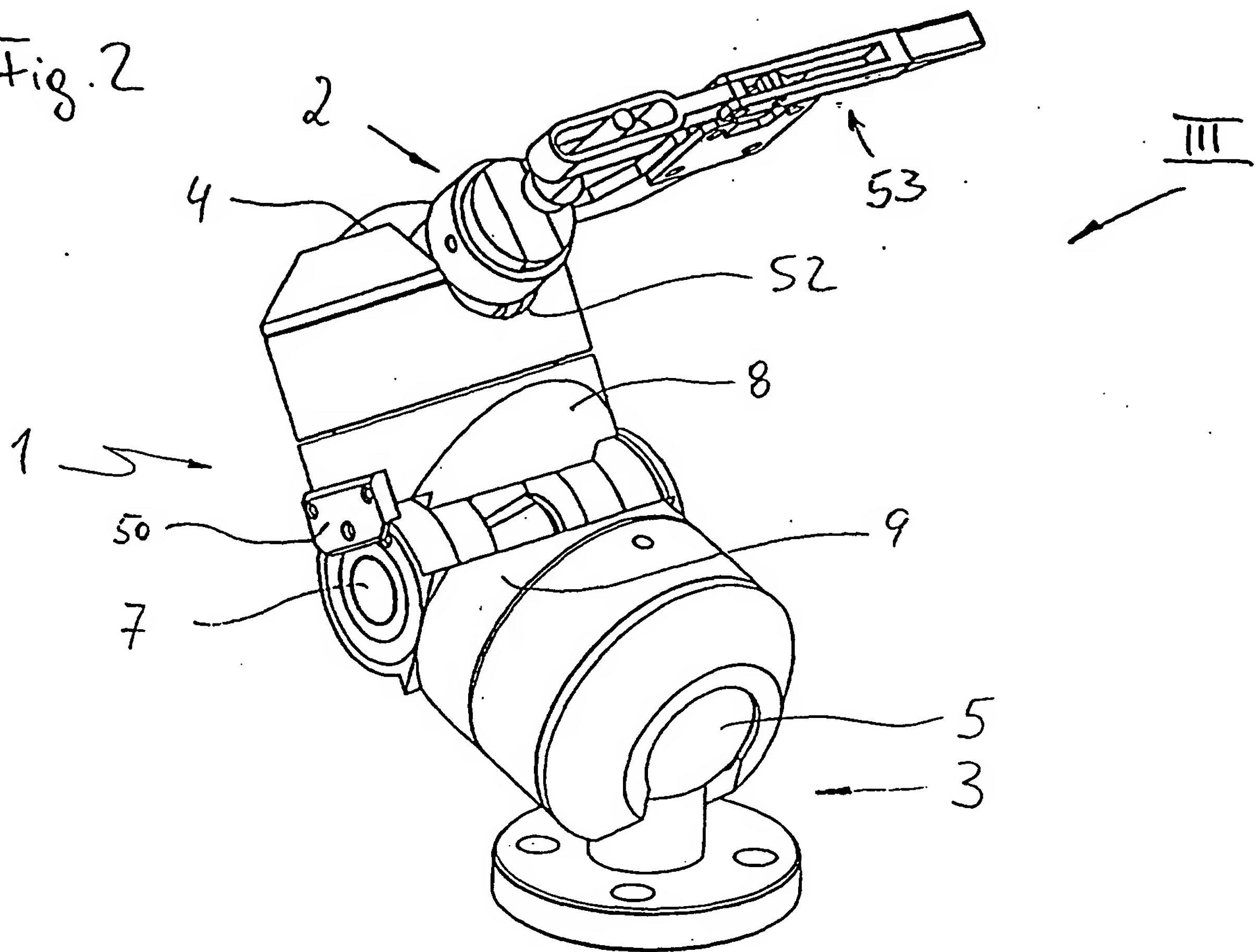


Fig. 3

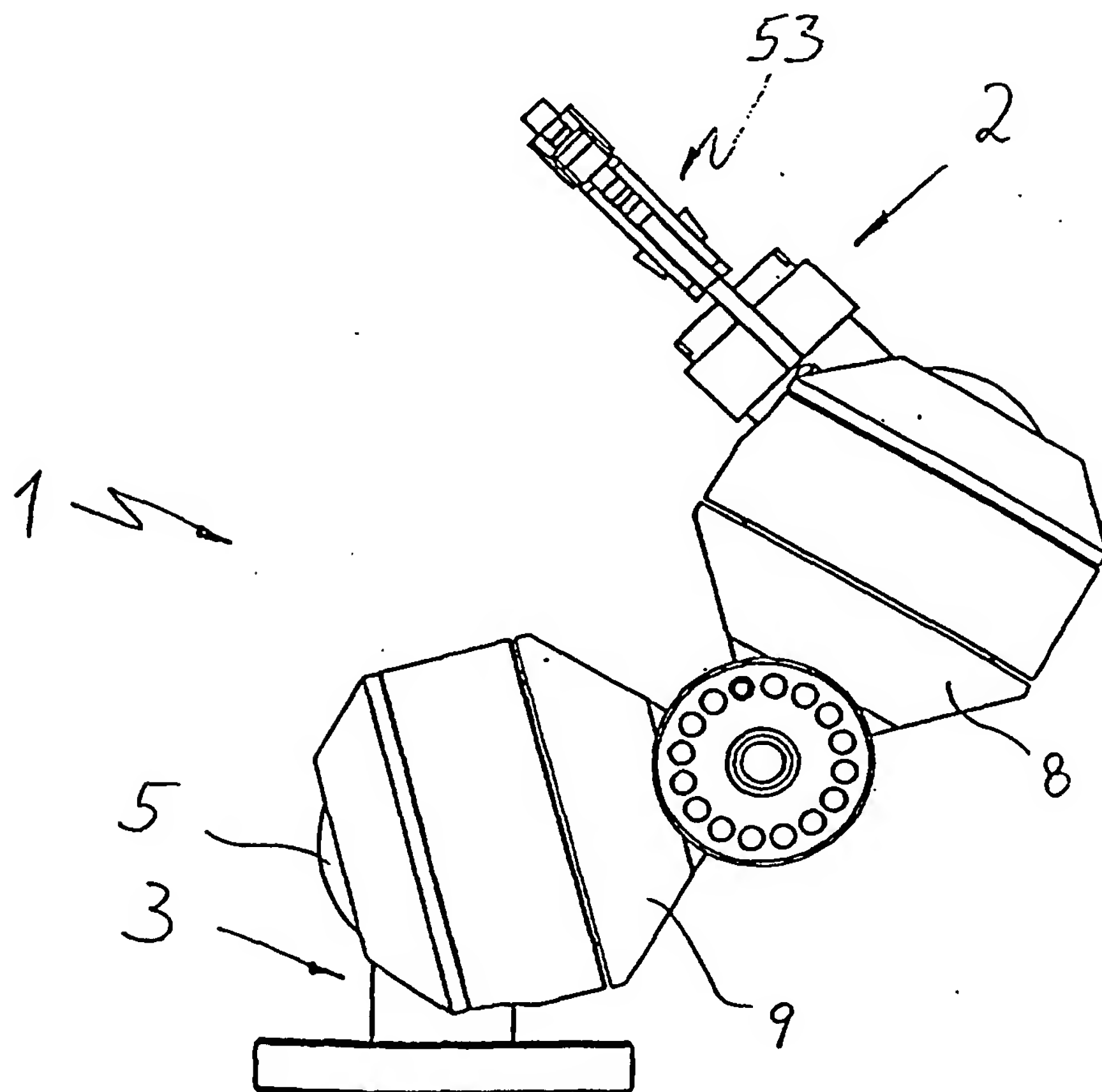
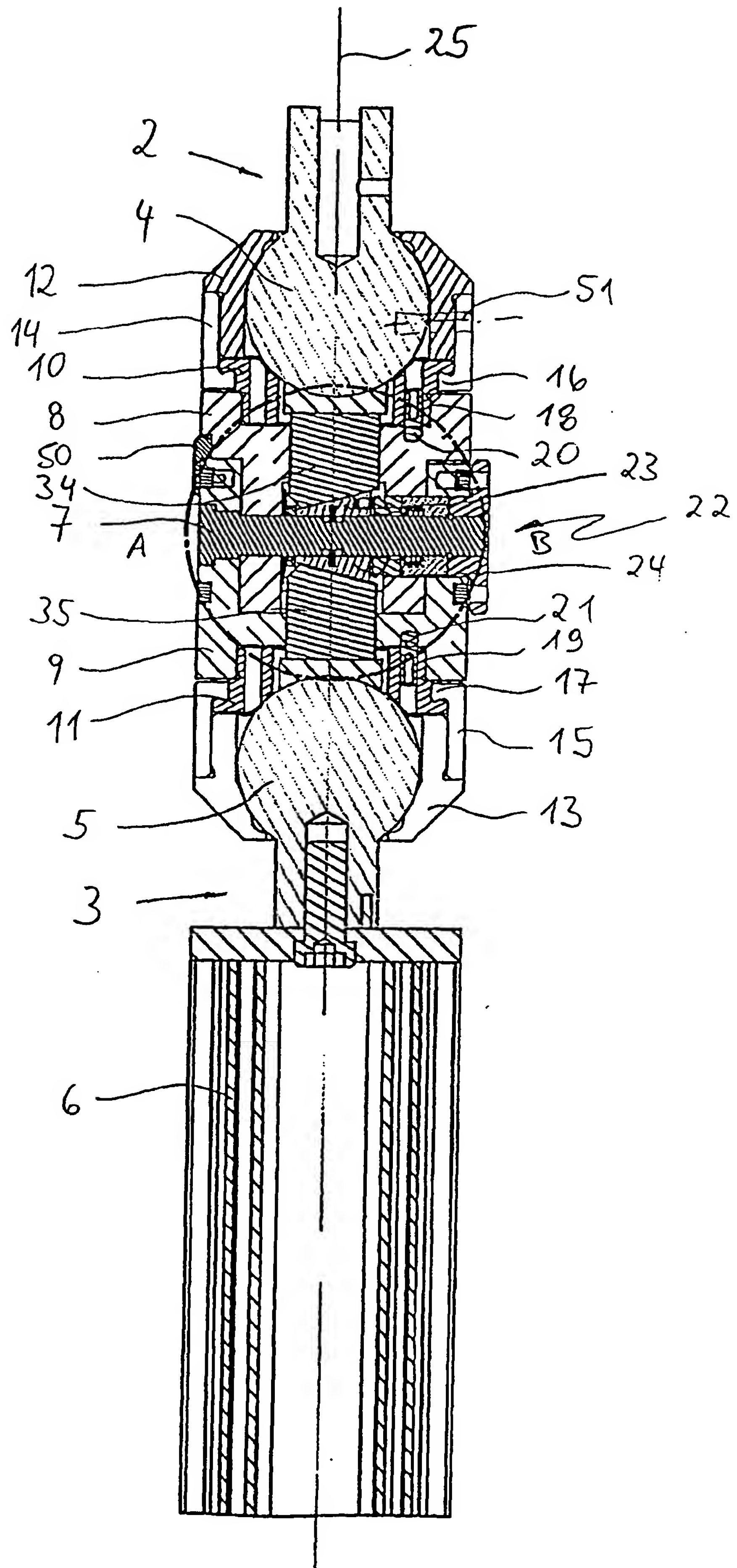


Fig. 4



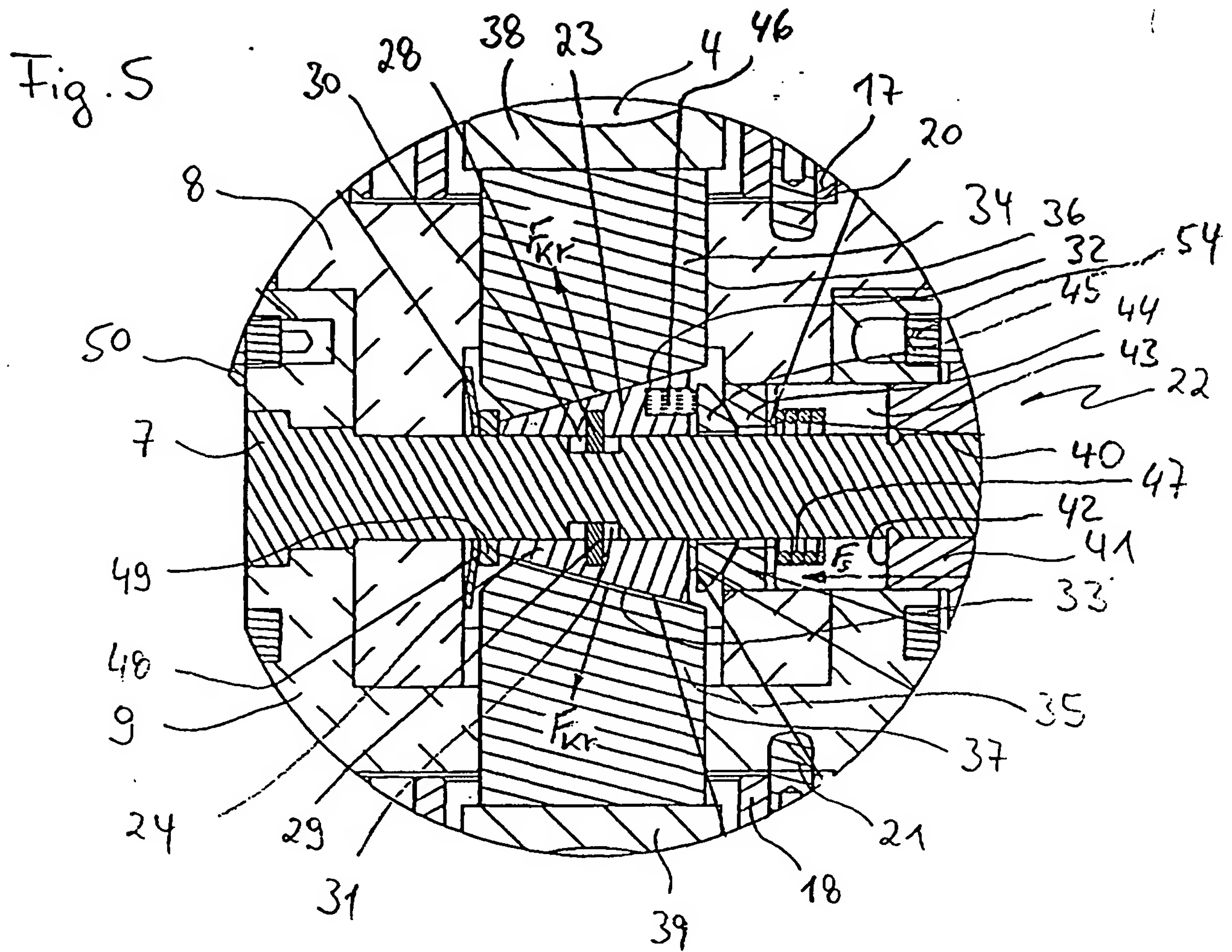
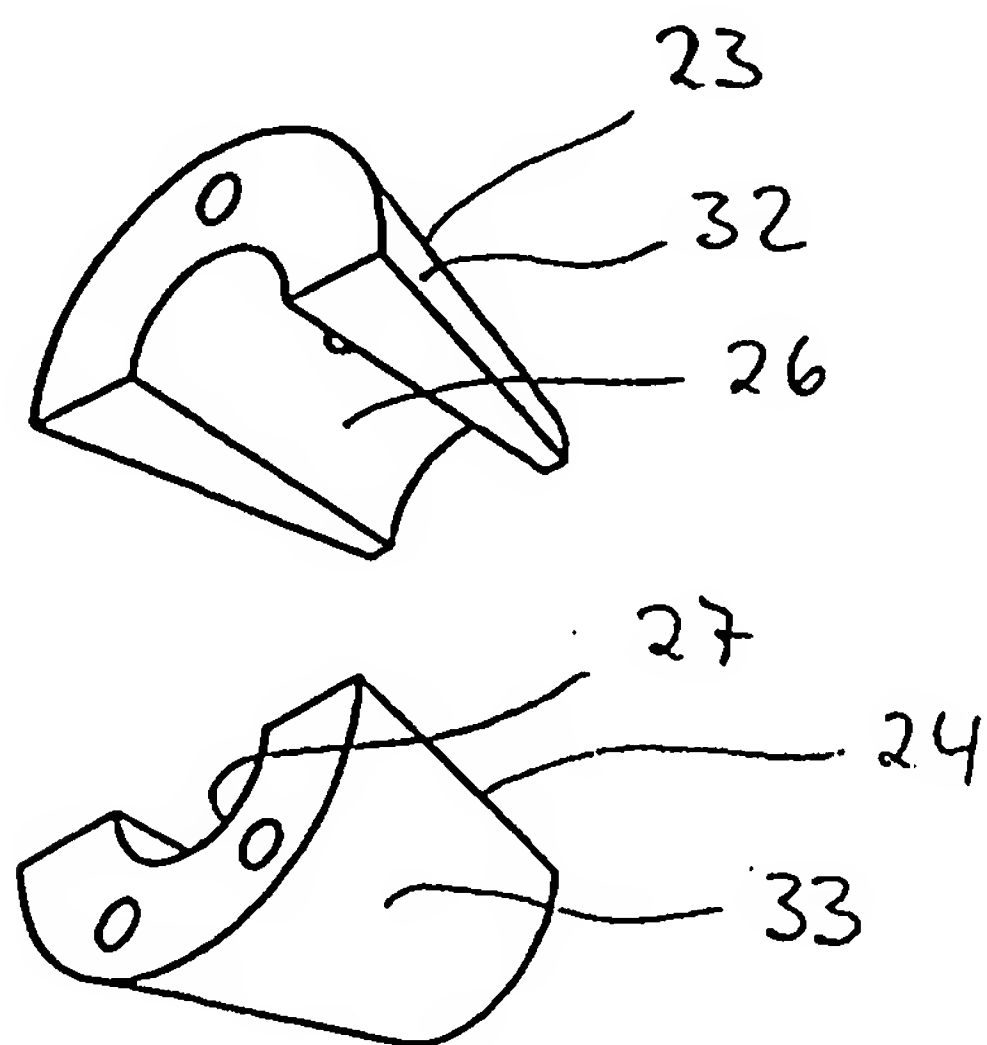


Fig. 6



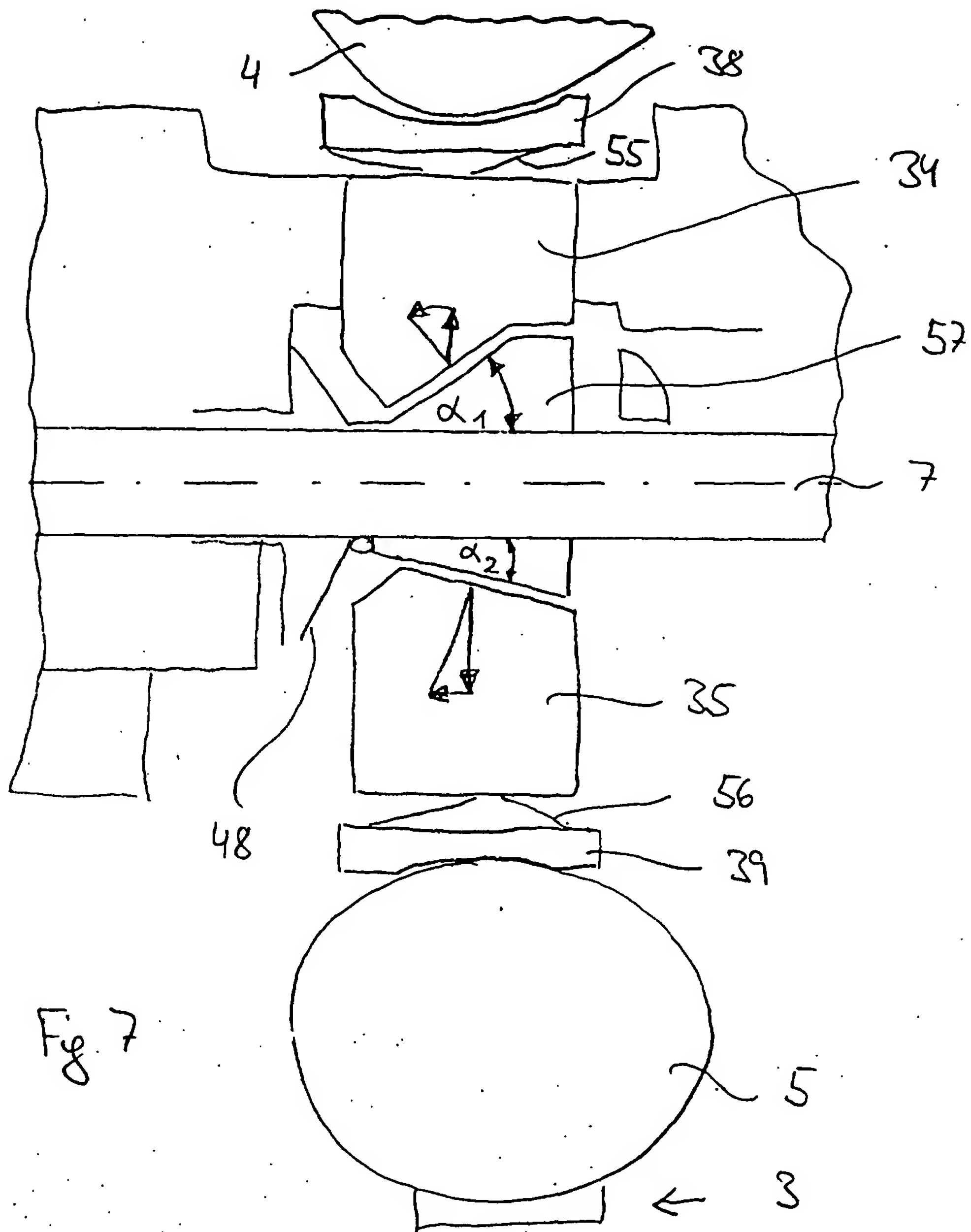


Fig. 7

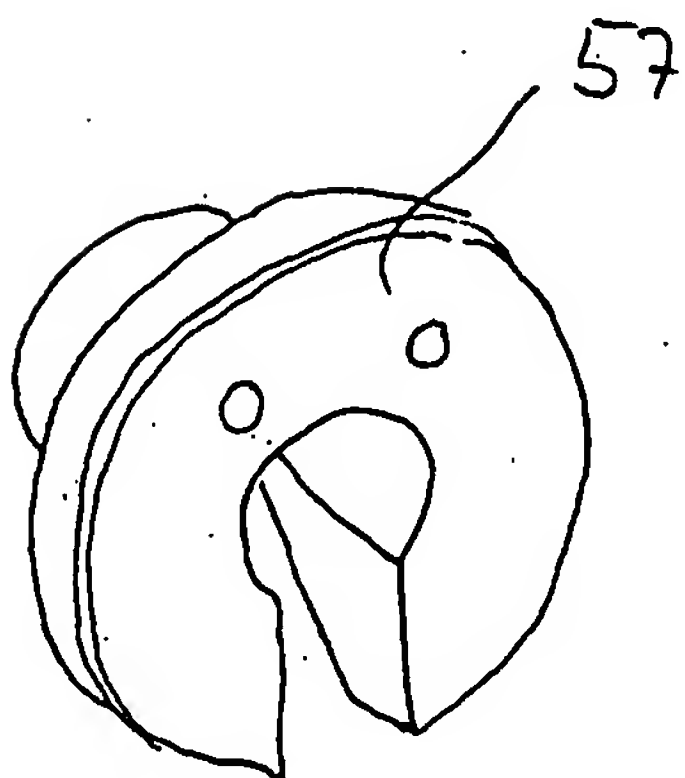


Fig. 8

